

## Traktor pertanian roda empat – Cara uji daya pada batang penarik (*drawbar*)

(ISO 789-9: 1990, Agricultural tractors – Test procedures – Part 9 : *Power Tests for drawbar, MOD*)





© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar Isi

Daftar Isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Satuan pengukuran dan toleransi yang diizinkan .....	2
5 Klasifikasi dan spesifikasi .....	3
6 Persiapan uji .....	3
7 Prosedur pengujian untuk uji daya tarik.....	5
8 Syarat lulus uji .....	7
Lampiran A (normatif) .....	8
Lampiran B (normatif) .....	11
Lampiran C (informatif) .....	12
Lampiran D (informatif) .....	13
Lampiran E (informatif) .....	14
Bibliografi .....	15
Tabel 1 - Satuan pengukuran dan toleransi ketelitian yang diizinkan(ISO 789-9: 1990 (E)) ...	2
Gambar 1 – Tipe batang penarik .....	3
Gambar 2 – Contoh lubang pin pada batang penarik.....	3
Gambar 3 – Contoh Penarikan traktor menggunakan instrumen sensor gaya ( <i>load cell</i> ) .....	6



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (RSNI) *Traktor pertanian roda empat – Cara uji daya pada batang penarik (drawbar)* ini disusun dengan mengadopsi modifikasi dengan cara terjemahan standar ISO 789-9: 1990, *Agricultural tractors – Test procedures – Part 9 : Power Tests for drawbar*.

Standar ini disusun dengan tujuan sebagai acuan atau pedoman bagi laboratorium pengujian dalam rangka jaminan mutu produk alat dan mesin pertanian.

SNI ini disusun Panitia Teknis 21-01-S1, *Permesinan dan alsintan*, Departemen Perindustrian dan telah dibahas pada rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 12 Agustus 2008 di Jakarta, yang dihadiri oleh perwakilan dari produsen, konsumen, peneliti dan para pakar dan instansi pemerintah terkait





## Traktor Pertanian roda empat – Cara uji daya pada batang penarik (*drawbar*)

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan klasifikasi dan spesifikasi, persiapan uji, prosedur pengujian untuk menentukan besar daya pada batang penarik traktor pertanian roda empat.

### 2 Acuan normatif

ISO 612: 1978, *Road Vehicles – Dimensions of motor vehicles and towed vehicles – Terms and definitions*.

ISO 789-9: 1990, *Agricultural tractors – Test Procedures : Power tests for drawbar*

ISO 4251-1: 1988, *Tyres and rims (existing series) for agricultural tractors and machines – Part 1: Tyre designation and dimensions*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **batang penarik (*drawbar*)**

batang yang terletak di bagian belakang traktor yang berfungsi untuk menggandengkan peralatan pertanian atau alat pengolah tanah

#### 3.2

##### **batang penarik bergerak (*swinging drawbar*)**

batang penarik yang dirancang untuk dapat bergeser ke kiri dan ke kanan

#### 3.3

##### **batang penarik tetap (*fixed drawbar*)**

batang yang berfungsi untuk menarik dengan posisi tidak berubah

#### 3.4

##### **batang penarik dengan lubang pin (*link drawbar*)**

batang yang mempunyai beberapa lubang pin yang dapat diatur sebagai pengikat peralatan untuk menyesuaikan jarak peralatan dengan batang penarik

#### 3.5

##### **daya pada batang penarik**

daya yang diukur pada batang penarik

#### 3.6

##### **gaya penarikan maksimum**

gaya tarik horisontal maksimum pada lubang pin batang penarik

#### 3.7

##### **indeks radius dinamis**

radius efektif sehubungan dengan jarak jelajah traktor dalam satu putaran roda (misalnya jarak yang diperoleh dibagi dengan  $2\pi$ ), ketika traktor dikendarai tanpa beban pada batang penarik dengan kecepatan rata-rata 3,5 km/jam



**3.8****jarak renggang roda (*track width*)**

jarak antara titik tengah roda kiri dan kanan, baik pada roda depan maupun belakang

**3.9****jarak poros roda depan dan belakang (*wheel base*)**

jarak antara sumbu roda depan dan roda belakang traktor

**3.10****konsumsi bahan bakar spesifik**

massa bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu dibagi dengan kebutuhan daya operasi

**3.11****kecepatan rata-rata pada motor**

nilai kecepatan putar untuk penggunaan pada beban penuh secara terus menerus

**3.12****massa traktor dasar**

massa dari traktor pada kondisi tangki dan radiator yang penuh

**3.13****massa traktor dengan pemberat**

massa traktor dasar ditambah dengan pemberat pada bagian depan dan belakang (*ballast*), pemberat pada roda dan ban, bobot pengemudi/operator, bobot peralatan lain yang terpasang, serta bobot perlengkapan lainnya

**4 Satuan pengukuran dan toleransi yang diizinkan**

Satuan pengukuran dan toleransi ketelitian yang diizinkan dapat dilihat pada Tabel 1.

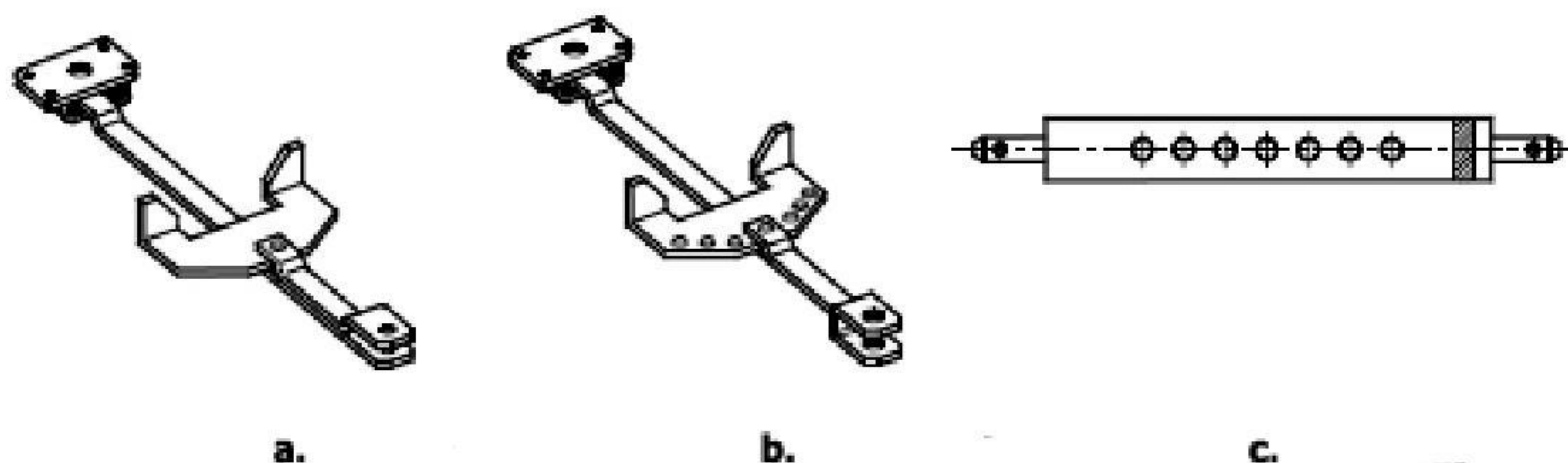
**Tabel 1 - Satuan pengukuran dan toleransi ketelitian yang diizinkan (ISO 789-9: 1990 (E))**

Parameter	Satuan	Toleransi ketelitian
jumlah putaran	rpm	± 0,5%
waktu	detik (s)	± 0,2
jarak	meter(m) atau milimeter (mm)	± 0,5%
gaya	newton (N)	± 1 %
massa	kilogram (kg)	± 0,5 %
konsumsi bahan bakar spesifik	kg per kilowatt jam	± 1 %
tekanan atmosfer	kilopascal (kPa)	± 0,2
tekanan ban	kilopascal (kPa)	± 5
suhu bahan bakar	derajat Celsius (°C)	± 2
suhu dari termometer bola basah dan kering	derajat Celsius (°C)	± 0,5



## 5 Klasifikasi dan spesifikasi

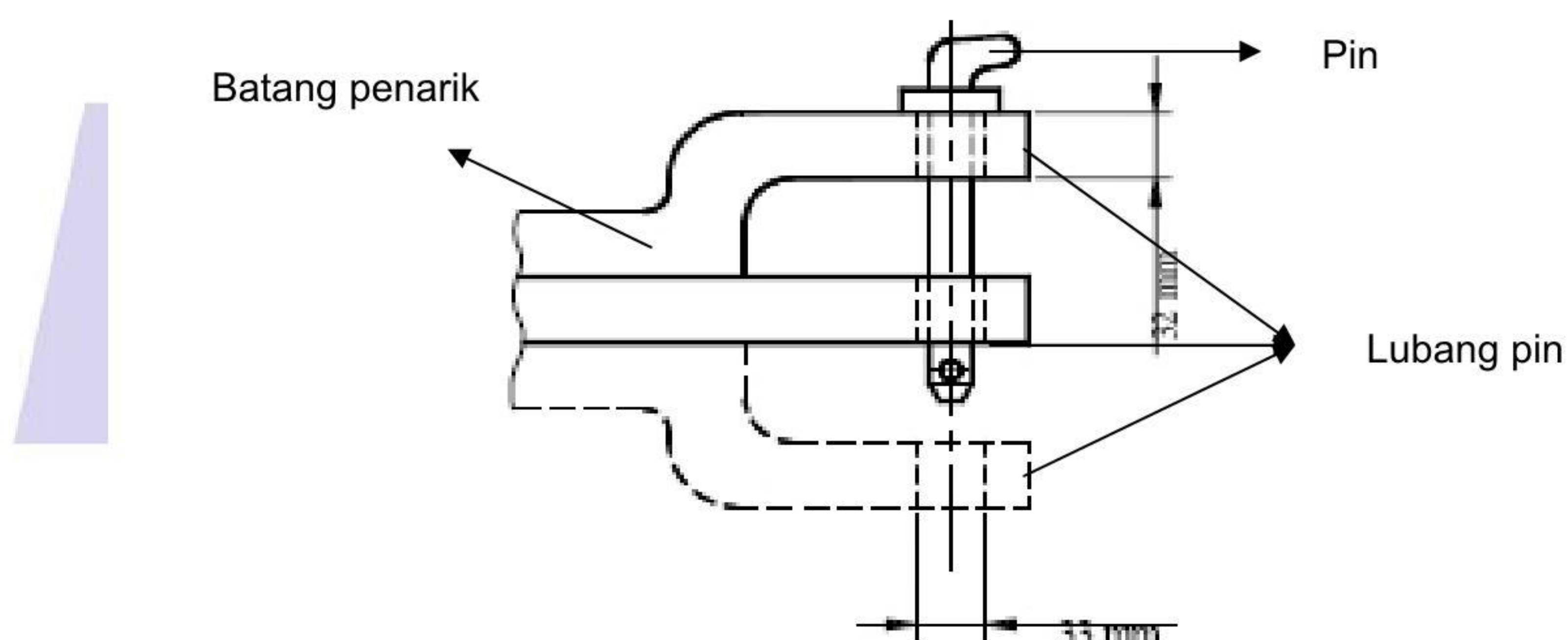
### 5.1 Klasifikasi batang penarik



#### Keterangan:

- a. Batang penarik tetap
- b. Batang penarik bergerak
- c. Batang penarik dengan lubang pin

Gambar 1 – Tipe batang penarik



Gambar 2 – Contoh lubang pin pada batang penarik

### 5.2 Spesifikasi

Traktor yang telah melalui proses pengujian harus mengisi data sesuai dengan laporan pengujian (lihat Lampiran A)

## 6 Persiapan uji

### 6.1 Pemanasan (*running-in*) dan pengaturan awal

Traktor harus dipanaskan sebelum dilakukan pengujian. Untuk motor dengan bahan bakar bensin – *spark-ignition*, operator/penguji merubah perbandingan campuran udara dan bahan bakar, pengujian dilakukan sesuai lokasi yang dianjurkan untuk pengoperasian normal. Pengaturan karburator atau pompa injeksi harus sesuai dengan spesifikasi pihak pabrikan. Pemanasan harus dilakukan dengan alat pengatur (*governor*) dengan throttle terbuka penuh (*full throttle*) dengan motor dinyalakan pada kecepatan rata-rata.



Jika traktor yang sama digunakan untuk pengujian *drawbar* dan pengujian PTO (*power take-off*) (lihat ISO 789-1), sistem pengaturan bahan bakar tidak boleh dirubah.

## 6.2 Bahan bakar dan pelumas

- a. Pembakaran kompresi (*compression-ignition*) untuk motor diesel, bahan bakar yang digunakan dalam pengujian sesuai dengan standar nasional atau internasional. Untuk motor bensin (*spark-ignition*), pengujian yang dilakukan dengan menggunakan bensin. Lihat Lampiran B, C dan E.
- b. Pelumas yang digunakan dalam pengujian ini harus memenuhi spesifikasi pabrikan, dan dapat diketahui dengan jelas dari jenis, dan tingkat kekentalannya. Jika dalam penggunaan terdapat pelumas yang berbeda, maka harus ada informasi yang jelas dimana penggunaannya (pada motor, transmisi, dan sebagainya).
- c. Jika pelumas memenuhi standar nasional atau internasional, maka diberikan keterangan khusus.

## 6.3 Perlengkapan tambahan

- a. Untuk setiap pengujian, asesoris seperti pompa hidrolik atau kompresor udara, dapat dilepaskan jika bisa dilakukan sendiri oleh operator dan tanpa menggunakan alat bantu. Jika tidak, sebaiknya dibiarkan terpasang dan tetap dioperasikan dengan beban yang minimum.
- b. Jika traktor dilengkapi oleh alat yang dapat menyebabkan hilangnya daya (menjadi beban) yang terkadang bersifat mengganggu, seperti kipas pendingin (*cooling fan*), *intermittent* hidrolik atau beban listrik lainnya, alat tersebut tidak boleh dilepaskan atau diubah pada proses pengujian. Jika memang dapat dikerjakan oleh operator (untuk melepaskan alat tersebut) dan dijelaskan dalam buku petunjuk manual, maka alat dapat dilepaskan dalam proses pengujian dan harus dilaporkan dalam laporan pengujian.
- c. Variasi daya yang dihasilkan pada proses pengujian yang disebabkan oleh alat-alat tersebut yang diukur nilainya lebih dari 5%, harus dicatat dalam laporan pengujian (karena melebihi persentase rata-rata).

## 6.4 Kondisi pengoperasian

- a. Dalam kondisi pengoperasian, tekanan atmosfer tidak boleh kurang dari 96,6 kPa. Jika hal ini tidak dimungkinkan karena tingkat ketinggian diatas permukaan laut, maka digunakan karburator atau pompa bahan bakar yang disesuaikan.. Rincian perubahan tersebut dimasukkan dalam laporan.
- b. Kondisi pengoperasian yang stabil haruslah tercapai terlebih dahulu pada setiap pengujian dengan pengaturan beban yang berbeda, baru setelah itu, penilaian pengujian dapat dilakukan.

## 6.5 Konsumsi bahan bakar

- a. Pengaturan alat pengukur bahan bakar harus tepat sehingga tekanan bahan bakar pada karburator atau pompa injeksi sama dengan tekanan yang terjadi ketika tangki bahan bakar setengah penuh. Suhu bahan bakar harus dapat dibandingkan dengan suhu yang terjadi selama 2 jam pengoperasian dengan beban penuh ketika bahan bakar digunakan



dari tangki traktor. Perbedaan suhu selama proses pengujian sebisa mungkin dibatasi. Pemakaian bahan bakar kemudian diukur ketika traktor dijalankan pada lintasan lurus dengan jarak minimum 100 meter.

- b. Pada saat pengukuran volume bahan bakar, hitung massa bahan bakar yang terpakai setiap satu kali pengoperasian dengan menggunakan berat jenis yang cocok dengan suhu bahan bakar standar. Nilai yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung data volumetrik dengan menggunakan berat jenis bahan bakar pada suhu ruang pengujian.
- c. Atau, (sebagai alternatif) jika konsumsi bahan bakar diukur dengan menggunakan massa, maka perhitungan data volumetrik dilakukan dengan menggunakan berat jenis bahan bakar (pada gravitasi khusus) dengan nilai suhu ruang pengujian.

## 6.6 Pemberat dan tekanan pada ban

- a. Pemberat yang secara komersil memang tersedia dan diperbolehkan oleh pihak pabrikan untuk digunakan pada traktor-traktor pertanian dapat juga dipasangkan pada traktor dengan roda ban. Pemberat cair dalam ban dapat juga digunakan.
- b. Berat statis keseluruhan pada setiap ban (termasuk pemberat cair dalam ban dan 75 kg massa yang ditambahkan sebagai pengganti pengemudi/operator) dan tekanan angin harus tidak melebihi batas yang ditentukan oleh pihak pamanufaktur ban tersebut. Ukur tekanan angin dengan letak pentil harus pada bagian bawah.

## 7 Prosedur pengujian untuk uji daya tarik

### 7.1 Umum

Ukur kinerja daya tarik dari traktor pada permukaan tanah berikut:

- a) Untuk traktor dengan roda ban karet: di lahan yang bersih, horisontal, dan beton dengan permukaan kering dengan sedikit gelombang.
- b) Untuk traktor dengan roda rantai baja: lahan kering yang datar, dan horisontal atau lapangan rumput yang datar yang dapat meresap air dengan baik.

**7.1.1** Traktor dengan roda ban yang diberi rantai di drum yang berputar, dapat dioperasikan di kedua lahan diatas.

**7.1.2** Catat jenis dan kondisi lahan/tanah pada laporan. Jika menggunakan traktor roda ban yang diberi rantai, catat juga diameter drum.

**7.1.3** Tidak dibenarkan menguji traktor dengan gigi transmisi yang menyebabkan kecepatan majunya melebihi batas aman dari peralatan uji

**7.1.4** Posisi tuas penarik harus horisontal. Ketinggian dari drawbar harus tetap sama mengikuti traktor sehingga traktor dapat dikendalikan dengan baik selama pengujian. Untuk traktor dengan roda ban, terdapat rumus sebagai berikut:

$$H_{maks} = \frac{0,8 \times W \times Z}{F}$$

**Keterangan:**

W adalah beban statis yang ditempatkan di roda depan, dalam Newton



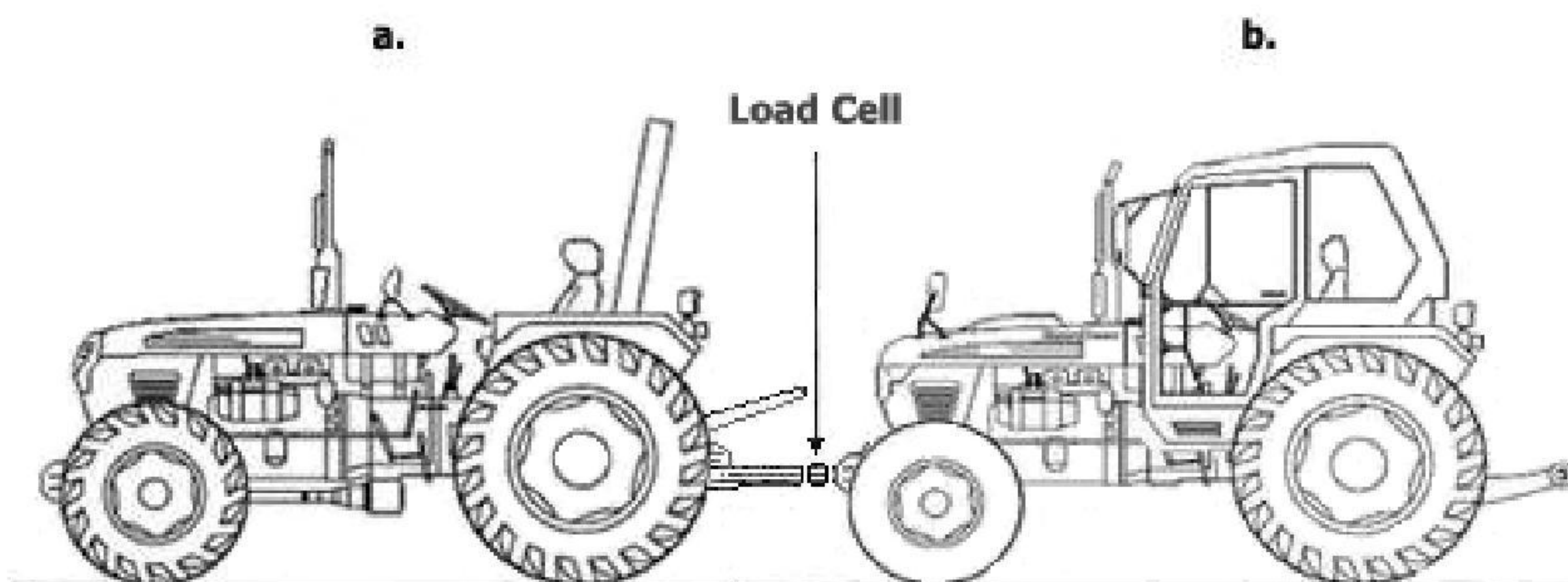
Z adalah jarak sumbu roda, dalam millimeter

F adalah gaya tarik drawbar, dalam Newton

H maks adalah ketinggian statis dari batang/tali penarik di atas tanah, dalam millimeter.

**7.1.5** Pada awal pengujian penarikan, ketinggian ban (karet) atau rantai baja yang diukur dari tengah poros roda harus setidaknya 65% dari tinggi ban tersebut ketika masih baru. Tinggi ini harus diukur dengan teknik dan perlengkapan yang dijelaskan pada Lampiran B.

Ilustrasi penarikan traktor dapat dilihat pada Gambar 3.



**Keterangan:**

- a. Traktor roda 4 sebagai penarik
- b. Traktor roda 4 sebagai beban

**Gambar 3 – Contoh Penarikan traktor menggunakan instrumen sensor gaya (load cell)**

**7.1.6** Suhu atmosfer pada lokasi pengujian ( $20 \pm 15$ ) °C

**7.1.7** Jika traktor ketika dikendarai tidak dapat terkunci mekanik secara bersamaan, perputaran pada setiap roda harus dicatat secara terpisah dan dihitung slip dari tiap roda.

**7.1.8** Jika hasil yang diperoleh dari tiap roda terdapat perbedaan lebih dari 5%, maka perlu diperiksa ulang dan dilaporkan secara terpisah.

Slip roda dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$S = \frac{100 \times (N_1 - N_0)}{N_1}$$

**Keterangan:**

$N_1$  adalah jumlah putaran semua roda untuk jarak tertentu;

$N_0$  adalah jumlah putaran semua roda untuk jarak yang sama ketika traktor dikendarai tanpa beban tarikan dengan kecepatan 3,5 km/jam.

S adalah slip roda, %

**7.1.9** Slip roda ban (karet) tidak boleh melebihi 15% dan roda rantai baja tidak boleh lebih dari 7%.

## 7.2 Pengujian transmisi



Ukur kekuatan daya tarik, dan jika memungkinkan, setidaknya pergunakan sampai enam gigi dimana tarikan maksimum dapat tercapai, tanpa melebihi batas kecepatan pada sub pasal 7.1.3 dan daya maksimum dapat diperoleh sampai pada gigi yang paling mendekati – tetapi tidak melebihi kecepatan 16 km/jam. Hasil laporan harus memuat daya tarik *drawbar*, batang pengangkut, kecepatan, slip, konsumsi bahan bakar, dan kondisi lingkungan. Setiap loncatan roda yang teramati harus dicatat dengan jumlah slipnya roda tersebut. Untuk traktor roda rantai baja, laporkan daya tarik maksimum sebagai catatan kaki di bawah tabel yang berisikan kinerja daya tarik traktor jika nilai slipnya melebihi 7%.

### 7.3 Pengukuran daya tarik pada berbagai kecepatan traktor pada beban penuh

**7.3.1** Penilaian daya dari traktor biasanya dinyatakan dengan daya putar PTO. Jika traktor tidak dilengkapi dengan PTO yang dapat menghitung daya maksimum dari motor, maka penilaian daya dari traktor dinyatakan sebagai daya yang diukur dari daya tarik (*drawbar*). Pengukuran dilakukan selama minimum 20 detik untuk dijalankan sejauh minimum 20 m.

**7.3.2** Jika traktor tidak dilengkapi dengan PTO untuk menghitung tenaga maksimum motor, maka daya tarik dan kecepatan akan diperhitungkan sebagai fungsi daya tarik dengan beban penuh. Nyalakan traktor, beri beban, dengan rasio kecepatan yang menghasilkan daya tarik maksimal. Tingkatkan beban pada batang penarik sampai tenaga maksimum dari daya tarik tercapai, lalu tambahkan lagi beban pada batang penarik lebih banyak, untuk mengurangi kecepatan motor dalam interval 10% menggunakan kecepatan pada daya maksimum sebesar 100% sampai baik tarikan mencapai nilai maksimum maupun batas slip dalam sub pasal 7.1.9 atau batasan lain dari pihak pabrikan tercapai. Untuk setiap penambahan dari beban tarikan, catat kecepatan, daya tarik, slip dari rantai atau ban, kecepatan motor, dan keadaan lingkungan (suhu).

Jika traktor memiliki konverter torsi hidrokinetik yang dapat dioperasikan manual oleh pengemudi, lakukan pengujian baik dengan torsi konverter sedang bekerja atau dikunci oleh pengemudi.

**7.3.3** Jika traktor pindah gigi rasio secara otomatis sejalan dengan peningkatan tarikan, akhiri test pada saat perpindahan rasio otomatis pertama.

### 7.4 Daya rata-rata traktor

Daya rata-rata traktor biasanya dinyatakan sebagai daya PTO. Jika traktor tidak dilengkapi dengan PTO yang dapat menyalurkan daya keseluruhan traktor, maka daya rata-rata traktor dinyatakan sebagai daya yang terukur pada batang penarik (*drawbar*).

## 8 Syarat lulus uji

Daya batang penarik pada traktor dinyatakan lulus apabila memenuhi persyaratan cara uji pada pasal 5, 6 dan 7.



**Lampiran A**  
(normatif)  
**Laporan pengujian untuk daya tarik**

**A.1 Lokasi**

Nama dan alamat pihak pabrikan:

.....

Tempat pemanasan:

.....

Durasi pemanasan:

.....

**A.2 Spesifikasi traktor**

Traktor

Model:.....

No. Serial:.....

Motor

Manufaktur:.....

Model:.....

Tipe:.....

No. Serial:.....

Kecepatan rata-rata:..... min<sup>-1</sup>

Silinder

Nomor:.....

Diameter silinder:..... mm

Langkah:..... mm

Kapasitas:..... L

Sistem injeksi dan bahan bakar

Kapasitas tangki:..... L

Manufaktur, tipe, dan model dari pompa injeksi: .....

Penyetelan awal dari manufaktur: ..... L/jam

Manufaktur, tipe, dan model dari injektor : .....

Manufaktur, tipe, dan model dari magneto, koil dan distributor: .....

Manufaktur, tipe, dan model dari karburator: .....

Sistem pengapian atau injeksi (manual atau otomatis): .....

*Air Cleaner*

Manufaktur dan model: .....

Tipe: .....

*Precleaner* (jika ada)

Manufaktur dan model: .....

Tipe: .....

Transmisi

Kopling

Tipe: .....

Diameter disk: ..... mm

Gigi						
Kecepatan jalan traktor pada putaran motor yang ditentukan, (lihat 3.13) km/jam						

Batang penarik

Tipe: .....

Tinggi diatas tanah maksimum: ..... mm; minimum: ..... mm



Posisi relatif dengan PTO:..... mm

#### Kemudi

Tipe: .....  
(misalnya, manual, atau *power steering*)

#### Roda

Lokasi roda kemudi (*steering wheels*): .....

#### Ban

Manufaktur ban: ..... Tipe: .....  
(misalnya radial atau cross ply)

Ukuran: .....

Beban maksimum: ..... kg; Tingkat Ply: .....

Kembang (telapak) maks.: ..... mm; min.: ..... mm

Tekanan ban: ..... kPa

#### Penggerak

Lokasi roda penggerak: .....

Manufaktur ban: ..... Tipe: .....  
(misalnya radial atau *cross ply*)

Ukuran: .....

Beban maksimum: ..... kg; Tingkat Ply: .....

Tinggi kembang rantai maks.: ..... mm; min.: ..... mm

Tekanan ban: ..... kPa

#### Sumbu roda

..... mm

#### Rantai

Tipe: ..... Jumlah plat rantai: .....

Lebar plat rantai: .....

Massa	Depan	Belakang	Total
Tanpa pemberat			
Dengan pemberat			

### A.3 Spesifikasi bahan bakar dan pelumas

#### Bahan bakar

Merek dagang: ..... No. Oktan (RON<sup>1</sup>): .....

Angka oktan atau angka *cetane*: ..... Densitas pada 15°C: .....

#### Oli motor

Merek dagang: ..... Tipe: .....

Tingkat viskositas: .....

#### Oli transmisi

Merek dagang: ..... Tipe: .....

Tingkat viskositas: .....

<sup>1</sup> RON: *Research octane number*.



**A.4 Pengukuran daya tarik pada berbagai kecepatan traktor**

Gaya tarik, kN						
Kecepatan, km/jam						
Kecepatan motor, rpm						
Slip pada roda atau rantai (%)						
Daya tarik, kW						

Gaya tarik maksimum (hanya untuk traktor roda rantai)

Maks.: ..... kN Slip pada rantai: ..... %

**A.5 Pengujian batang penarik**

Tanggal pengujian: .....

Tipe permukaan tanah (atau diameter drum): .....

Tinggi batang penarik di atas permukaan tanah: ..... mm

Gigi	Kece- patan	Daya tarik	Gaya tarik	Kece- patan motor	Slip roda/ rantai	Roda loncat terdet ek-si (Y/T)	Konsumsi bahan bakar spesifik (opsional)		Kondisi lingkungan		
							kg/ kWh	kWh i	Suhu °C	kelem- baban %	tekanan kPa
	km/jam	kW	kN	rpm	%						
Daya maksimum pada kecepatan motor yang ditentukan											
1											
2											
3											
4											
dst											
Daya maksimum pada kecepatan motor yang ditentukan (opsional)											
1											
2											
3											
dst											



## Lampiran B (normatif)

### Pengujian daya tarik – pengukuran kembang ban untuk traktor dengan roda (karet) atau rantai baja

Ketinggian kembang ban pada roda atau rantai baja (lihat sub 6.6) harus diukur dengan menggunakan alat pengukur 3 titik. Setiap kaki dari alat ukur tersebut mempunyai lebar dengan radius 5 milimeter. Alat pengukur ditempatkan mengangkang/terbuka pada kembang ban, dan tegak lurus terhadap arah kembang ban sedekat mungkin dengan garis tengah lingkaran ban atau rantai. Dua kaki dari alat pengukur tersebut ditempelkan pada pangkal kembang, dan kaki ketiga pada bagian tengah dari jalur kembang ban.

Ketinggian kembang diperoleh dari perbedaan ketinggian dari dua kaki bagian luar dan dari kaki pada bagian tengah jalur kembang. Ketinggian kembang yang diukur dengan cara ini harus dirata-ratakan untuk minimum empat buah penempatan pada ruang lainnya yang sama pada permukaan ban. Kemudian, dibandingkan dengan data yang diperoleh pada ban yang lain dengan model yang sama, ukuran yang sama, dan tekanan yang sama.





## Lampiran C

(Informatif)

### Bahan bakar rujukan CEC RF-01-A-80 untuk motor pengapian dengan busi (*spark-ignition engines*) – spesifikasi – motor bensin

Karakteristik	Batas dan satuan	Metode pengujian
Angka oktan ketetapan	min. 98	ISO 5164
Densitas relatif 15°C/4°C (gravitasi spesifik)	0,755 ± 0,007	ISO 3675
Tekanan pengabutan	60 kPa ± 4 kPa (600 mbar ± 40 mbar)	ISO 3007
Destilasi		
Titik didih awal	32°C ± 8°C	
10% (volume)	50°C ± 8°C	
50% (volume)	100°C ± 10°C	
90% (volume)	167,5°C ± 12,5°C	
Titik didih akhir	202,5°C ± 12,5°C	
Sisa (residu)	2% (V / V) maks	
Analisis hidrokarbon		ISO 3837
- Olefin	20% (V / V) maks	
- Aromatik	45% (V / V) maks	
- Resapan	seimbang	
Stabilitas oksidasi	480 menit, minimum	ISO 7536
Kandungan getah	4mg/100 mm <sup>3</sup> , maks.	ISO 6246
Kandungan sulfur	0,04% (m / m) maks.	ISO 2192
Kandungan timbal (Pb)	0,25 g/dm <sup>3</sup> +/- 0,015 g/dm <sup>3</sup>	ISO 3830
- Alat penggaruk	penggerak motor	
- Timbal alkalis	tidak dijelaskan	
Rasio hidrogen/karbon	dilaporkan menyusul	

**CATATAN** Campuran dari CEC RF-01-A-80 harus hanya menggunakan material dasar konvensional dari ketetapan Eropa, tanpa komponen lain diluar itu seperti bensin pirolisis, material tidak tahan panas, dan motor *benzole*.



## Lampiran D

(informatif)

### Bahan bakar rujukan CEC RF-03-A-84 untuk motor ignisi kompresi (*compression-ignition engines*) – spesifikasi

Karakteristik	Batas dan satuan	Metode pengujian
Densitas relatif 15°C/4°C (gravitasi spesifik)	0,84 ± 0,005	ISO 3675
Destilasi		ISO 3405
50% (volume)	min. 245°C	
90% (volume)	330°C ± 10°C	
Titik didih akhir	maks. 370°C	
Indeks <i>cetane</i>	51 ± 2	ISO 5165
Viskositas kinematik pada 40°C	3 cSt ± 0,5 cSt	ISO 3104
Kandungan sulfur	min. dilaporkan menyusul maks. 0,3% ( <i>m / m</i> )	ISO 2192
Titik nyala	min 55°C	ISO 2179
Titik kabut ( <i>cloud point</i> )	maks. -5°C	ISO 3015
Residu karbon pada 10% bawah	maks. 0,2% ( <i>m / m</i> )	ISO 6615
Kandungan abu	maks. 0,01% ( <i>m / m</i> )	ISO 6245
Kandungan air	maks. 0,05% ( <i>m / m</i> )	ISO 3733
Korosi tembaga	maks. 1	ISO 2160
Jumlah asam kuat	maks. 0,2 mg KOH/g	ISO 6618
Stabilitas oksidasi	2,5 mg/100 ml	

**CATATAN** CEC RF-03-A-84 hanya didasarkan pada kondisi destilasi langsung, baik terdapat hidrodesulfurisasi atau tidak, dan tidak mengandung zat aditif.



## Lampiran E

(informatif)

### Bahan bakar rujukan CEC RF-08-A-85 untuk motor pengapian dengan busi (*spark-ignition engines*) – spesifikasi – motor bensin

Karakteristik	Batas dan satuan	Metode pengujian
Angka oktan ketetapan	min. 95	ISO 5164
Angka oktan	min. 85	ISO 5163
Densitas relatif 15°C/4°C (gravitasi spesifik)	0,755 ± 7	ISO 3675
Tekanan pengabutan ( <i>Reid vapor</i> )	60 kPa ± 4 kPa (600 mbar ± 40 mbar)	ISO 3007
Destilasi		
Titik didih awal	32°C ± 8°C	
10% (volume)	50°C ± 8°C	
50% (volume)	100°C ± 10°C	
90% (volume)	167,5°C ± 12,5°C	
Titik didih akhir	202,5°C ± 12,5°C	
Sisa (residu)	2% (V / V) maks	
Analisis hidrokarbon		ISO 3837
- Olefin	20% (V / V) maks	
- Aromatik	45% (V / V) maks	
- Resapan ( <i>saturate</i> )	seimbang	
Stabilitas oksidasi	480 menit, minimum	ISO 7536
Kandungan getah	4mg/100 mm <sup>3</sup> , maks.	ISO 6246
Kandungan sulfur	0,04% (m / m) maks.	ISO 2192
Korosi tembaga	maks. 1	ISO 2160
Kandungan lead	maks. 0,005 g/dm <sup>3</sup>	ISO 3830
Kandungan phosphorus	maks. 0,0013 g/dm <sup>3</sup>	ASTM D 3231
Rasio hidrogen/karbon	Dilaporkan menyusul	ASTM D 3606, ASTM D 2267, ASTM D 1319

Penggunaan *oxygenates* dilarang.



## Bibliografi

- ISO 500: 1979, *Agricultural tractors – PTO and drawbar – Specification*
- ISO 2160: 1985, *Petroleum products – Corrosiveness to copper – Copper strip test*
- ISO 2179: 1986, *Electroplated coatings of tin-nickel alloy – Specification and test methods*
- ISO 2192: 1984, *Petroleum products – Determination of total sulfur content – Lamp methods*
- ISO 2288: 1989, *Agricultural tractors and machines – Engine test code (Bench test) – Net power*
- ISO 3007: 1986, *Petroleum products – Determination of vapour pressure – Reid method*
- ISO 3015: 1974, *Petroleum products – Determination of cloud point*
- ISO 3104: 1976, *Petroleum products – Transparent and opaque liquid – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*
- ISO 3405: 1988, *Petroleum products – Determination of distillation characteristics*
- ISO 3448: 1975, *Industrial liquid lubricants – ISO viscosity classification*
- ISO 3675: 1976, *Crude petroleum and liquid petroleum products – Laboratory determination of density or relative density – Hydrometer method*
- ISO 3733: 1976, *Petroleum products and bituminous materials – Determination of water – Distillation method*
- ISO 3830: 1981, *Petroleum products – Gasoline – Determination of lead content – Iodine monochloride method*
- ISO 3837 To be published, *Liquid petroleum products – Determination of hydrocarbon types – Fluorescent indicator adsorption method*
- ISO 5163: 1977, *Motor and aviation-type fuels – Determination of knock characteristics – Motor methods*
- ISO 5164: 1977, *Motor fuels – Determination of knock characteristics – research methods*
- ISO 5165: 1977, *Diesel Fuels – Determination of ignition quality – Cetane method*
- ISO 6245: 1982, *Petroleum products – Determination of ash*
- ISO 6246: 1981, *Petroleum products – Motor gasoline and aviation fuels – Determination of existent gum – Jet evaporation method*
- ISO 6615: 1983, *Petroleum products – Determination of carbon residue – Conradson method*
- ISO 6618: 1987, *Petroleum products and lubricants – Neutralization number – Colour-indicator titration method*
- ISO 7536: (to be published), *Gasoline – Determination of oxidation stability – Induction period method*
- ASTM D 1319: 1983, *Hydrocarbon types in liquid petroleum products by fluorescent indicator adsorption*
- ASTM D 2267: 1983, *Aromatics in light naphthas and aviation gasolines by gas chromatography*
- ASTM D 3231: 1983, *Phosphorus in gasoline*
- ASTM D 3603: 1982, *Benzene and Toluene in finished motor aviation gasoline by gas chromatography*





















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)